

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2003206722 A

(43) Date of publication of application: 25.07.03

(51) Int. Cl

F01N 3/02  
F01N 3/36  
F02B 37/00  
F02B 37/18  
F02D 23/02  
F02D 41/38  
F02D 43/00

(21) Application number: 2002007017

(22) Date of filing: 16.01.02

(71) Applicant:

MITSUBISHI FUSO TRUCK & BUS CORP

(72) Inventor:

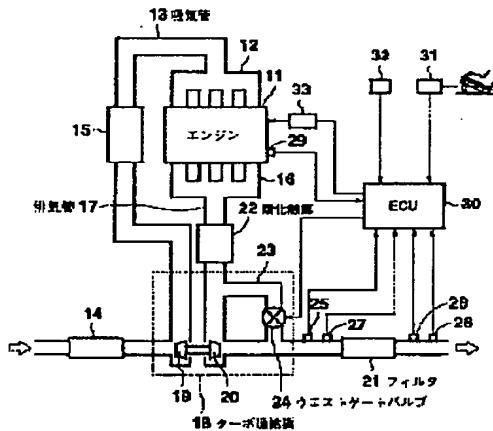
SAITO SHINICHI  
TAKEDA YOSHIHISA  
KAWATANI SEI  
HIRANUMA SATOSHI  
KAWAI KENJI  
HASHIZUME TAKESHI  
DOMEKI REIKO

(54) EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reliably collect and appropriately purify particulates in exhaust gas and to prevent damage to a filter due to a temperature rise, in an exhaust emission control device for an internal combustion engine.

SOLUTION: During the execution of regenerative treatment of the filter 21, if the flow rate of exhaust gas flowing into the filter 21 is shifted to a specific operating state wherein the flow rate drops, a post injection is employed to supply CO and HC to an oxidation catalyst 22, which in turn elevates the temperature of exhaust gas at an inlet of a turbine 20, increases the energy of stages to increase turbine work, and increase the exhaust gas flow rate flowing into the filter 21, so that the increased exhaust gas removes heat generated by rapid combustion in the filter 21 to prevent an excessive temperature rise.



COPYRIGHT: (C)2003,JPO

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1]An exhaust emission control device of an internal-combustion engine characterized by comprising the following. A turbosupercharger which has the compressor formed in a turbine and a suction system which were provided in an exhaust system of an internal-combustion engine.

A filter which is formed downstream from said turbine in said exhaust system, and catches particles in exhaust gas. A catalyst device which is formed upstream of said turbine in said exhaust system, and has an oxidation function at least. Particles deposited on said filter whether spontaneous ignition was carried out Or a filter regeneration judging means which judges whether said filter is during pressure regeneration, An operational status judging means which judges whether it is a specific running state where a flow of exhaust gas which flows into said filter falls, A control means by which they supply a reducing agent to said catalyst device by said filter regeneration judging means when particles are judged as spontaneous ignition or said filter being during pressure regeneration and said operational status judging means judges that they are in said specific running state.

[Claim 2]In claim 1, said turbosupercharger has a boost pressure adjustment mechanism in which variable control is possible for a waste gate valve or boost pressure which bypasses exhaust gas of the upper stream of said turbine in said exhaust system downstream from this turbine, An exhaust emission control device of an internal-combustion engine when said control means's supplying a reducing agent to said catalyst device, wherein it controls said waste gate valve in the direction in which boost pressure goes up closing control or said boost pressure adjustment mechanism.

[Claim 3]When judged with particles being judged as spontaneous ignition or said filter being during pressure regeneration by said filter regeneration judging means, and said specific running state continuing said control means more than a prescribed period by said operational status judging means in claim 1, An exhaust emission control device of an internal-combustion engine supplying a reducing agent to said catalyst device.

[Claim 4]Establish an alimentation estimation means which presumes alimentation of particles caught by said filter in claim 1, and said turbosupercharge, It has a boost pressure adjustment mechanism in which variable control is possible for a waste gate valve or boost pressure which bypasses exhaust gas of the upper stream of said turbine in said exhaust system downstream from this turbine, Said control means supplies a reducing agent to said catalyst device, when alimentation of particles presumed by said alimentation estimation means exceeds a predetermined value, and. An exhaust emission control device of an internal-combustion engine controlling said waste gate valve in the direction to which boost pressure falls opening control or said boost pressure adjustment mechanism.

[Claim 5]Said specific running state is the operational status which decreases even to a specific range which has an exhaust gas flow rate by exhaust brake operation in claim 1 at the time of motoring by which the time of operation and fuel supply were usually suspended, An exhaust emission control device of an internal-combustion engine characterized by said control means supplying a reducing agent to said catalyst device if particles are judged as spontaneous ignition or said filter being during pressure regeneration by said filter regeneration judging means in the state of this specific running.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the exhaust emission control device of the internal-combustion engine which has a filter which catches the particles in the exhaust gas discharged from internal-combustion engines, such as a diesel power plant.

[0002]

[Description of the Prior Art] Many PM else [, such as HC, CO, and NOx, ] is contained in the exhaust gas discharged from a diesel power plant etc.

The particulate filter is proposed as an aftertreatment apparatus for processing this PM.

This filter is constituted as what is called a wall flow type that closes the opening of the upstream of many passages, and the downstream along the flow direction of exhaust gas by turns, and circulates exhaust gas through the bridge wall of the porosity which forms a passage.

When circulating a bridge wall, PM in exhaust gas is caught.

[0003] Therefore, toxic substances, such as a black smoke in the exhaust gas discharged from a diesel power plant, are properly caught with this filter. And the toxic substance which the filter caught is afterburned with the exhaust gas used as an elevated temperature at the time of acceleration of vehicles, and high speed operation. When the toxic substance more than the specified quantity is caught by the filter, this filter is heated by an external heating method, and the caught toxic substance is afterburned. Thus, by reproducing a filter at the time of necessity, the toxic substance in exhaust gas can be caught certainly.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By a diesel power plant, during low rotation low load driving or idle operation, an operating condition is not fixed, for example, clean air inflow decreases with the fall of number of rotations, and since fuel supply decreases, the flow of exhaust gas decreases extremely. Therefore, when a filter is heated and regeneration is performed during this low rotation low load driving and idle operation, exhaust gas fully has the heat generated by afterfire of a toxic substance, and last thing is not made, but there is a possibility of the temperature of a filter rising and causing degradation or breakage. And since it becomes high [ the oxygen density of exhaust gas ] during this low rotation low load driving and idle operation, it becomes further easy to burn, a filter serves as an elevated temperature, and the toxic substance caught by the filter causes degradation and breakage.

[0005] A fuel cut performs during the running light of a diesel power plant – having (motoring), since exhaust gas becomes hyperoxia and an oxygen density becomes high, Afterfire of a toxic substance is promoted at the time of regeneration of a filter, the temperature of a filter rises further, and there is a possibility of causing degradation or breakage. When the exhaust brake moreover operates at the time of this motoring, the flow of the exhaust gas which flows into a filter decreases extremely, and there is a possibility of the temperature of a filter rising further compared with the above-mentioned, and causing breakage.

[0006] This invention solves such a problem. The purpose catches the particles in exhaust gas certainly, and purifies exhaust gas properly, and it is providing the exhaust emission control device of the internal-combustion engine which prevented breakage by the rise in heat of a filter.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In an exhaust emission control device of an internal-combustion engine of an invention of claim 1 for attaining the above-mentioned purpose. While providing a turbosupercharger which has a turbine and a

compressor and forming a filter which catches particles in exhaust gas downstream from this turbine, Particles which formed a catalyst device which has an oxidation function at least upstream of a turbine, and were deposited on a filter whether spontaneous ignition was carried out Or a filter regeneration judging means which judges whether a filter is during pressure regeneration, Establish an operational status judging means which judges whether it is a specific running state where a flow of exhaust gas which flows into a filter falls, and a control means, When particles are judged as spontaneous ignition or a filter being during pressure regeneration by a filter regeneration judging means and it is judged with it being in a specific running state by an operational status judging means, he is trying to supply a reducing agent to a catalyst device.

[0008]Therefore, after particles light by spontaneous ignition or pressure regeneration of a filter in particles deposited on a filter, If an internal-combustion engine shifts to a specific running state where a flow of exhaust gas which flows into filters, such as a low rotation low loading state and an idle state, falls, by supplying a reducing agent to a catalyst device.

Temperature up, i.e., energy of exhaust gas, increases exhaust gas in a turbine inlet, Even if sudden combustion of particles which turbine work increased, boost pressure went up, namely, suction air quantity to an internal-combustion engine increased, and an exhaust gas flow rate also increased, and were caught by filter arises, Generated heat will be away held by exhaust gas which increased, can prevent overheating of a filter beforehand, and can prevent breakage.

[0009]In an exhaust emission control device of an internal-combustion engine of an invention of claim 2. A waste gate valve or boost pressure which bypasses exhaust gas of the upper stream of a turbine [ in / for a turbosupercharger / an exhaust system ] downstream is constituted from a boost pressure adjustment mechanism in which variable control is possible, When supplying a reducing agent to a catalyst device, he is trying for a control means to control this waste gate valve in the direction in which boost pressure goes up closing control or a boost pressure adjustment mechanism. By therefore, a thing for which a reducing agent will be supplied to a catalyst device if it shifts to a specific running state after particles deposited on a filter light. Carry out temperature up of the exhaust gas in a turbine inlet, and a waste gate valve by raising stoppage or boost pressure. It is lost that hot exhaust gas is bypassed downstream from a turbine via a waste gate valve or a boost pressure adjustment mechanism etc., turbine work is increased effectively, and boost pressure goes up. That is, suction air quantity to an internal-combustion engine increases, an exhaust gas flow rate also increases, and even if sudden combustion of particles caught by filter arises, generated heat is away held by exhaust gas and can prevent overheating of a filter beforehand.

[0010]In an exhaust emission control device of an internal-combustion engine of an invention of claim 3. When particles are judged as spontaneous ignition or a filter being during pressure regeneration by a filter regeneration judging means and it is judged with a specific running state continuing more than a prescribed period by an operational status judging means, he is trying for a control means to supply a reducing agent to a catalyst device. By therefore, a thing for which a reducing agent is supplied to a catalyst device only while a specific running state of an internal-combustion engine is continuing more than a prescribed period. While an exhaust gas flow rate is increased and overheating of a filter can be prevented beforehand, when a specific running state of an internal-combustion engine is short, since overheating of a filter does not occur, it is not necessary to make a flow of exhaust gas increase, and supply of a useless reducing agent can be prevented.

[0011]In an exhaust emission control device of an internal-combustion engine of an invention of claim 4. An alimentation estimation means which presumes alimentation of particles caught by filter is established, Constitute exhaust gas of the upper stream of a turbine [ in / for a turbosupercharger / an exhaust system ] from a waste gate valve or a boost pressure adjustment mechanism bypassed downstream, and a control means, When alimentation of particles presumed by an alimentation estimation means exceeds a predetermined value, a reducing agent is supplied to a catalyst device, and he is trying to control a waste gate valve in the direction to which boost pressure falls a boost pressure adjustment mechanism in which variable control is possible in opening control or boost pressure. By therefore, a thing for which a reducing agent is supplied to a catalyst device when alimentation of particles in a filter is judged as pressure regeneration of a filter being required exceeding a predetermined value. Carry out temperature up of the exhaust gas in a turbine inlet, and a waste gate valve by reducing opening or boost pressure. Since hot exhaust gas is bypassed downstream from a turbine via a waste gate valve or a boost pressure adjustment mechanism, without making turbine work increase, temperature up of the exhaust gas is carried out effectively, particles are burned, and a filter can be reproduced.

[0012]In an exhaust emission control device of an internal-combustion engine of an invention of claim 5. A specific running state is made into operational status which decreases even to a specific range which has an exhaust gas flow rate by exhaust brake operation at the time of motoring by which the time of operation and fuel supply were usually suspended, If particles are judged as spontaneous ignition or a filter being during pressure regeneration by a filter regeneration judging means in the state of this specific running, he is trying for a control means to supply a reducing agent to a catalyst device.

Therefore, after particles light by spontaneous ignition or pressure regeneration of a filter in particles deposited on a filter, If an internal-combustion engine shifts to operational status which decreases even to a specific range which has an exhaust gas flow rate by exhaust brake operation at the time of motoring by which the time of operation and fuel supply were usually suspended, by supplying a reducing agent to a catalyst device. Temperature up of the exhaust gas in a turbine inlet is carried out, turbine work increases, and boost pressure goes up. That is, an exhaust gas flow rate also increases by increase in suction air quantity to an internal-combustion engine, and even if sudden combustion of particles caught by filter arises, generated heat will be away held by exhaust gas which increased. Overheating of a filter can be prevented beforehand, securing the brake characteristic of an exhaust brake.

[0013]A concrete means by which a control means supplies a reducing agent to a catalyst device in an invention of each claim mentioned above, So that post injection which injects additional fuel to an expansion stroke or an exhaust stroke after main fuel injection, and additional injection which injects fuel apart from main fuel injection to an exhaust system of the upper stream of a catalyst device may be sufficient and a combustion state of the main combustion may turn into half-flame-failure operational status further, It seems that for example, fuel injection timing and fuel quantity may be controlled.

[0014]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, based on a drawing, the embodiment of this invention is described in detail.

[0015]The outline composition of the exhaust emission control device of the internal-combustion engine applied to drawing 1 at one embodiment of this invention, The flow chart of control of pressure regeneration execution of the filter according to the exhaust emission control device of the internal-combustion engine of this embodiment to drawing 2, The flow chart of pressure regeneration control of the filter according to the exhaust emission control device of the internal-combustion engine of this embodiment to drawing 3, The graph for explaining the specific running state in a diesel power plant to the flow chart of the breakage prevention control under pressure regeneration of the filter by the exhaust emission control device of the internal-combustion engine of this embodiment and drawing 5 is shown in drawing 4.

[0016]As shown in drawing 1, in the exhaust emission control device of the internal-combustion engine of this embodiment the diesel power plant 11 as an internal-combustion engine, The inlet pipe 13 is connected to the inlet port which overlooks the combustion chamber which is not illustrated via the inlet manifold 12, the air cleaner 14 is attached to the air-intake of this inlet pipe 13, and the intercooler 15 is attached to the halfway part. On the other hand, the exhaust pipe 17 is connected to the exhaust port which the engine 11 does not illustrate via the exhaust manifold 16.

[0017]The turbosupercharger 18 is formed in this engine 11. The compressor 19 formed in the inlet pipe 13 and the turbine 20 formed in the exhaust pipe 17 are connected on the same axle, and this turbosupercharger 18 is constituted. and the exhaust pipe 17 – the downstream of the turbine 20 of the turbosupercharger 18 – the particles (PM: -- a particulate.) in exhaust gas While the diesel particulate filter (DPF and the following only call a filter.) 21 which catches toxic substances, such as a black smoke, is formed, the oxidation catalyst 22 is formed in the upstream of the turbine 20. The bypass channel 23 is connected to the exhaust pipe 17 so that the turbine 20 of this turbosupercharger 18 may be bypassed, and the waste gate valve 24 is formed in this bypass channel 23.

[0018]It is located in the upstream and the downstream of the filter 21, and the exhaust pipe 17 is equipped with the exhaust gas temperature sensors 25 and 26 and the exhaust-pressure sensors 27 and 28. The engine speed sensor 29 which detects an engine speed value is formed in the engine 11.

[0019]On the other hand, ECU(electronic control unit) 30 which has an input/output device, memory storage (ROM, RAM, non-volatile RAM, etc.), a central processing unit (CPU), a timer counter, etc. is provided in vehicles, and synthetic control which includes the engine 11 by this ECU30 is performed. That is, the accelerator opening sensors 31 and exhaust brake switch 32 grade other than the exhaust gas temperature sensors 25 and 26, the exhaust-pressure sensors 27 and 28, and the engine speed sensor 29 which were mentioned above are connected to the input side of ECU30, and the detection information from these sensors inputs. On the other hand, the driver 33 grade of the injector which is not illustrated is connected to the output side of ECU30, and optimum values calculated based on the detection information from various sensors, such as fuel oil consumption and ignition timing, are outputted to the driver 33 grade of this injector, respectively. The waste gate valve 24 which opens and closes the bypass channel 23 is connected to the output side of ECU30, and opening and closing control is carried out according to engine operational status.

[0020]In the exhaust emission control device of such an internal-combustion engine of this embodiment, the exhaust gas from the engine 11 flows into the oxidation catalyst 22 and the filter 21 through the exhaust pipe 17. CO in exhaust gas and HC are purified in this oxidation catalyst 22, and the particles in exhaust gas are caught in the filter 21. And the particles caught by this filter 21 are afterburned by spontaneous ignition or the pressure regeneration of the filter 21, and the filter 21 is regenerated. In this case, if the engine 11 is operated by a high-rotational heavy load state, exhaust gas temperature turns into ignition temperature (for example, 600 \*\*) of particles, particles will light spontaneous ignition

automatically and it will burn. On the other hand, if the particles deposited on the filter 21 become more than the specified quantity, the pressure regeneration of the filter 21 by the post injection which injects additional fuel to the expansion stroke or exhaust stroke after main fuel injection. CO and HC resulting from fuel are burned by the oxidation catalyst 22, and by carrying out temperature up of the exhaust gas, and heating the filter 21, a forced ignition is carried out to the deposited particles, and it burns.

[0021]And in the reproduction control of such a filter 21 ECU(control means) 30, \*\*\*\*\* [ that the particles deposited on the filter 21 carried out spontaneous ignition ] – or it judging whether the filter 21 is during pressure regeneration (filter regeneration judging means), and, Judge whether it is a specific running state where the flow of the exhaust gas which flows into the filter 21 falls (operational status judging means), and, in particles, spontaneous ignition or the filter 21 in pressure regeneration, And when it is in a specific running state, he is trying to supply CO and HC to the oxidation catalyst 22 with a reducing agent, i.e., post injection.

[0022]That is, it is the area A expressed as the specific running state where the flow of the exhaust gas which flows into the filter 21 falls to drawing 5, for example, and the engine speed value Ne is low, and the fuel oil consumption Q is the low rotation low-load-driving state and idling operational status of few engines 11. In such a specific running state, clean air inflow decreases with the fall of number of rotations, and. If the flow of exhaust gas decreases extremely since fuel supply decreases, and an oxygen density becomes high and regeneration of the filter 21 is performed at this time, The particles deposited on the filter 21 burn easily, and last thing is not made with the heat generated by combustion of particles, but there is a possibility of the temperature of the filter 21 rising, and deteriorating or damaging.

[0023]Then, after lighting the particles deposited on the filter 21 and performing regeneration, When the engine 11 shifts to the specific running state to which the flow of the exhaust gas which flows into the filter 21 falls and which was mentioned above, by supplying CO and HC to the oxidation catalyst 22 by post injection. Increase the exhaust gas in the entrance of the turbine 20 in temperature up, i.e., the energy of exhaust gas, turbine work is made to increase, and the boost pressure of the turbosupercharger 18 goes up. Then, even if the sudden combustion of the particles which the suction air quantity to the engine 11 will increase, and the exhaust gas flow rate which flows into the filter 21 as a result will also increase, and were caught by the filter 21 arises, It generates, and heat will be away held by the exhaust gas which increased and can prevent the overheating of the filter 21 beforehand.

[0024]Here, the pressure regeneration control and breakage prevention control of the filter 21 by the exhaust emission control device of this embodiment which were mentioned above are explained in detail.

[0025]In pressure regeneration execution control, as shown in drawing 2, at Step S1, ECU30 reads a various sensor output signal and judges whether the particles deposited on the filter 21 at Step S2 are more than the specified quantity. In this case, the alimentation of PM (particles) in the filter 21 is presumed by the pressure loss in the filter 21. Namely, the pressure loss in the filter 21 to the flow of exhaust gas and PM alimentation to this pressure loss are computed beforehand, While carrying out multidata input of the map of pressure loss-PM alimentation according to the flow of exhaust gas, pressure loss is computed based on the exhaust pressure of the upstream of the filter 21, and the downstream which the exhaust-pressure sensors 27 and 28 detected, and PM alimentation is presumed from a map based on this pressure loss to the plurality set up beforehand.

[0026]PM alimentation of the filter 21 not only in the method of presuming based on the detection result of the exhaust-pressure sensors 27 and 28, Use the differential pressure sensor which can detect the differential pressure of the upstream of the filter 21, and the downstream, or, It may be made to presume from the accumulated time of the low rotation low load driving of the engine which the spontaneous ignition of the particles which left in the filter 21 does not generate easily, and the number of times of spontaneous ignition and the engine operation accumulated time in which the particles deposited on the filter 21 burn.

[0027]In Step S2, a predetermined value, i.e., the pressure loss in the filter 21, becomes large, and PM alimentation of the presumed filter 21 judges whether it is more than PM [ that combustor efficiency gets worse ] alimentation, and if PM alimentation is beyond a predetermined value, it will shift to pressure regeneration mode at Step S3.

[0028]If it shifts to pressure regeneration mode here, as shown in drawing 3, ECU30 will perform pressure regeneration control. It is judged whether the particles which ECU30 read the various sensor output signal and deposited on the filter 21 at Step S12 in Step S11 are lit. Exhaust gas temperature occurs above ignition temperature (for example, 600 \*\*), and ignition of the particles in the filter 21 PM ignition judging, Comparison with average value  $T_a = (T_1+T_2) / 2$  of exhaust-gas-temperature  $T_1$  by the side of the up-and-down style of the filter 21 which the exhaust gas temperature sensors 25 and 26 detected, and  $T_2$ , and PM ignition temperature  $T_0$  performs. That is, in Step S12, if average exhaust-gas-temperature  $T_a$  is not more than PM ignition temperature  $T_0$ , it will judge with the particles of the filter 21 not having lit, post injection will be performed at Step S13, the waste gate valve 24 will be operated at Step S14, and the bypass channel 23 will be

opened.

[0029]Therefore, CO as a reducing agent and HC are supplied to the oxidation catalyst 22 by post injection through the exhaust pipe 17, and in this oxidation catalyst 22, since CO and HC are burned by a catalysis, temperature up of the exhaust gas is carried out. And the exhaust gas in the entrance of the turbine 20 serves as an elevated temperature, and since the filter 21 is supplied and it is heated through the bypass channel 23 over the turbosupercharger 18, the particles deposited on the filter 21 carry out a forced ignition, and burn.

[0030]And although it judges whether the pressure regeneration of the filter 21 was completed at Step S16, What is necessary is just to judge this judgment based on the differential pressure of the exhaust pressure of the upstream of the filter 21, and the downstream which the exhaust-pressure sensors 27 and 28 detected like the judgment of PM deposition alimentation in Step S2 of the pressure regeneration execution control mentioned above, and it may be an option. At this step S16, if the pressure regeneration of the filter 21 is not completed, it returns to Step S11 and processing to these steps S11-S16 is repeated. During this processing, if PM ignited state is continued, it will shift to Step S15 from Step S12, and post injection will be suspended.

[0031]In order to make the particles deposited on the filter 21 light, carried out post injection which injects additional fuel to the expansion stroke or exhaust stroke after main fuel injection, but. If reducing agents, such as HC and CO, can be supplied to the oxidation catalyst 22, it will not be what is restricted to post injection, For example, the additional injection which injects fuel apart from main fuel injection to the exhaust system of the upper stream of the oxidation catalyst 22 may be sufficient, and fuel injection timing and fuel quantity may be controlled so that the combustion state of the main combustion turns into half-flame-failure operational status.

[0032]Then, at Step S16, if judged with the pressure regeneration of the filter 21 having been completed, it will shift to Step S17, the compulsive valve opening operation of the waste gate valve 24 will be suspended, and it will usually be considered as control.

[0033]On the other hand, breakage prevention control of the filter 21 is performed during execution of pressure regeneration control in this pressure regeneration mode. In this breakage prevention control, as shown in drawing 4, ECU30 reads a various sensor output signal at Step S21, and it is judged at Step S22 whether the filter 21 is during pressure regeneration (pressure regeneration mode). In this case, when shifting to pressure regeneration mode at Step S3 of pressure regeneration execution control, If a pressure regeneration mode flag is set and the pressure regeneration of the filter 21 is completed at Step S16 of pressure regeneration control, it is controlling to reset a pressure regeneration mode flag, and the judgment at Step S22 is performed by whether the pressure regeneration mode flag is set. If judged with the filter 21 being during pressure regeneration at this step S22, it will shift to Step S25 and it will be judged whether the engine 11 is in a specific running state.

[0034]On the other hand, if judged with the filter 21 not being during pressure regeneration at Step S22, it judges whether PM alimentation is beyond a predetermined value, at Step S23, if PM alimentation is beyond a predetermined value, it will shift to Step S24, and it will escape from this routine without doing anything, if PM alimentation is not beyond a predetermined value. In Step S24, if it judged whether the particles deposited on the filter 21 would carry out spontaneous ignition and PM ignition is carried out, it will judge whether the engine 11 is in a specific running state at Step S25, but it escapes from this routine without doing anything, if PM ignition has not been carried out.

[0035]The specific running state judged at Step S25 has the low engine speed value Ne that the flow of the exhaust gas which flows into the filter 21 falls as mentioned above, and the fuel oil consumption Q is the low rotation low-load-driving state and idling operational status (area A expressed to drawing 5) of few engines 11. ECU30 performs an area judgment based on the map of drawing 5 from the fuel oil consumption Q computed from the engine speed value Ne which the engine speed sensor 29 detected, and the accelerator opening which the accelerator opening sensors 31 detected, and judges whether it is a specific running state.

[0036]If judged with it being in a specific running state at Step S25, the duration time will be integrated at Step S26, and it will be judged whether the duration time of a specific running state is beyond predetermined time at Step S27. Namely, under the pressure regeneration in which the particles of the filter 21 burn, or PM alimentation is beyond a predetermined value, and if the engine 11 shifts to a low rotation low-load-driving state etc. during spontaneous ignition, particles, Since an exhaust gas flow rate decreases extremely while the filter 21 has been an elevated temperature, last thing is not made with the heat which exhaust gas generated by combustion of particles, but there is a possibility of the filter 21 of becoming an elevated temperature very much and damaging. The predetermined time judged at Step S27 is the time limit in order to prevent breakage by the temperature rise of the filter 21, and it escapes from this routine without doing anything, if the duration time of a specific running state is not beyond predetermined time.

[0037]And if the duration time of a specific running state turns into beyond predetermined time at Step S27, post injection

will be performed at Step S28, the waste gate valve 24 will be operated at Step S29, and the bypass channel 23 will be stopped. Therefore, CO as a reducing agent and HC are supplied to the oxidation catalyst 22 by post injection through the exhaust pipe 17, and in this oxidation catalyst 22, since CO and HC are burned by a catalysis, temperature up of the exhaust gas is carried out. And it becomes an elevated temperature, and the exhaust gas in the entrance of the turbine 20 carries out cubical expansion, and flows into the turbine 20 of the turbosupercharger 18, without passing along the bypass channel 23. In this turbosupercharger 18, since the energy of the exhaust gas which flowed increased, work of the turbine 20 increases, boost pressure goes up, namely, work of the compressor 19 will also increase, suction air quantity will increase, and the flow of exhaust gas will also increase. As a result, even if the particles deposited on the filter 21 carry out sudden combustion, the generated heat will be away held by the exhaust gas which increased, can control the overheating of the filter 21, and can prevent breakage.

[0038]Although the engine speed value  $N_e$  was low and the fuel oil consumption  $Q$  made the specific running state where the flow of the exhaust gas which flows into the filter 21 fell the low rotation low-load-driving state and idling operational status (area A expressed to drawing 5) of few engines 11 in the above-mentioned embodiment, This invention is not limited to this field. for example, a fuel cut performs in the state of the inside of the engine 11, and a high-rotational running light – having (motoring), although the flow of exhaust gas will increase, Since the valve of the exhaust pipe 17 will close and the flow of exhaust gas will be stopped if the exhaust brake 32 operates at the time of this motoring, it will be in the specific running state whose flow of the exhaust gas which flows into the filter 21 decreases extremely, and this specific running state can be expressed to drawing 5 as area B.

[0039]To the particles of the filter 21, when spontaneous ignition or the filter 21 is during pressure regeneration, because the exhaust brake 32 operates in the time of motoring. It shifts to the specific running state whose exhaust gas flow rate decreased extremely, and if predetermined time continuation is carried out, like the above-mentioned, post injection is performed, and the waste gate valve 24 will be operated and the bypass channel 23 will be stopped. Therefore, CO and HC are supplied to the oxidation catalyst 22 by post injection through the exhaust pipe 17, Since CO and HC burn by a catalysis by this oxidation catalyst 22, temperature up of the exhaust gas is carried out, the exhaust gas energy in the entrance of the turbine 20 increases and work of the turbine 20 increases, the flow of exhaust gas increases with suction air quantity.

[0040]In the specific running to which an engine speed value falls to and the flow of exhaust gas falls also in the state where the exhaust brake 32 is not operating in the time of the above-mentioned motoring, post injection may be carried out and an oxygen density may be made low.

[0041]Even if the filter 21 will be in a motoring state in pressure regeneration, on the other hand, when the temperature (average exhaust-gas-temperature  $T_a$ ) of the filter 21 is low, The supercooling of this filter 21 can be prevented by supplying and heating hot exhaust gas in the filter 21 through the bypass channel 23 by performing post injection, and operating the waste gate valve 24 and opening the bypass channel 23.

[0042]Although connected the compressor 19 and the turbine 20 on the same axle, the turbosupercharger 18 was constituted from an above-mentioned embodiment, the bypass channel 23 was connected to the exhaust pipe 17 and the waste gate valve 24 was formed, it is good also as a variable-capacity-type supercharger which enabled adjustment of boost pressure of a turbosupercharger. This variable-capacity-type supercharger allocates many nozzle vanes in the circumference of a turbine, enabling free rotation, is connected with an annular ring, is constituted, is changing the angle of each nozzle vane via a ring with an actuator, and can adjust charge pressure.

[0043]In the exhaust emission control device using this variable-capacity-type supercharger. By performing post injection and controlling by pressure regeneration control of the filter 21 in the direction to which boost pressure falls with a variable-capacity-type supercharger. CO as a reducing agent and HC are supplied to the oxidation catalyst 22 by post injection, CO and HC burn by a catalysis by this oxidation catalyst 22, temperature up of the exhaust gas is carried out, since hot exhaust gas is easily supplied to the filter 21 and is heated because boost pressure falls, the particles deposited on the filter 21 carry out a forced ignition, and burn, and the filter 21 can be reproduced.

[0044]By what post injection will be performed and will be controlled by breakage prevention control of the filter 21 in the direction in which boost pressure goes up with a variable-capacity-type supercharger if the specific running state whose exhaust gas flow rate decreased extremely carries out predetermined time continuation. CO as a reducing agent and HC are supplied to the oxidation catalyst 22 by post injection, Since CO and HC burn by a catalysis by this oxidation catalyst 22, temperature up of the exhaust gas is carried out, the exhaust gas energy in the entrance of the turbine 20 increases because boost pressure goes up, and work of the turbine 20 increases, the flow of exhaust gas increases with suction air quantity. Therefore, even if the particles deposited on the filter 21 carry out sudden combustion, it generates, and heat will be away held by the exhaust gas which increased, can control the overheating of the filter 21, and can prevent breakage.

[0045]

[Effect of the Invention]As mentioned above, as it explained in detail in the embodiment, according to the exhaust emission control device of the internal-combustion engine of an invention of claim 1. While providing the turbosupercharger which has a turbine and a compressor and forming the filter which catches the particles in exhaust gas downstream from this turbine, The particles which formed the catalyst device which has an oxidation function at least upstream of the turbine, and were deposited on the filter whether spontaneous ignition was carried out Or the filter regeneration judging means which judges whether a filter is during pressure regeneration, Establish the operational status judging means which judges whether it is a specific running state where the flow of the exhaust gas which flows into a filter falls, and a control means, Since a reducing agent is supplied to a catalyst device when particles are judged as spontaneous ignition or a filter being during pressure regeneration by a filter regeneration judging means and it is judged with it being in a specific running state by an operational status judging means, Temperature up, i.e., the energy of exhaust gas, increases the exhaust gas in a turbine inlet, Since it generates and heat is away held by the exhaust gas which increased, even if the sudden combustion of the particles which turbine work increased, boost pressure went up, namely, the suction air quantity to the internal-combustion engine increased, and the exhaust gas flow rate also increased, and were caught by the filter arises, The overheating of a filter can be controlled and breakage can be prevented.

[0046]According to the exhaust emission control device of the internal-combustion engine of an invention of claim 2, the exhaust gas of the upper stream of a turbine [ in / for a turbosupercharger / an exhaust system ] is constituted from the waste gate valve or boost pressure adjustment mechanism bypassed downstream, When supplying a reducing agent to a catalyst device, since this waste gate valve is controlled in the direction in which boost pressure goes up closing control or a boost pressure adjustment mechanism, a control means, If it shifts to a specific running state after the particles deposited on the filter light, by supplying a reducing agent to a catalyst device. Carry out temperature up of the exhaust gas in a turbine inlet, and a waste gate valve by raising stoppage or boost pressure. It is lost that hot exhaust gas is bypassed downstream from a turbine via a waste gate valve or a boost pressure adjustment mechanism, turbine work is increased effectively, and boost pressure goes up. That is, the suction air quantity to an internal-combustion engine increases, an exhaust gas flow rate also increases, and even if the sudden combustion of the particles caught by the filter arises, the generated heat is away held by exhaust gas and can prevent the overheating of a filter beforehand.

[0047]According to the exhaust emission control device of the internal-combustion engine of an invention of claim 3, a control means, Since a reducing agent is supplied to a catalyst device when particles are judged as spontaneous ignition or a filter being during pressure regeneration by a filter regeneration judging means and it is judged with the specific running state continuing more than the prescribed period by the operational status judging means, Only while the specific running state is continuing more than the prescribed period, by supplying a reducing agent to a catalyst device. While an exhaust gas flow rate is increased and the overheating of a filter can be prevented beforehand, when the specific running state of an internal-combustion engine is short, since the overheating of a filter does not occur, it is not necessary to make the flow of exhaust gas increase, and supply of a useless reducing agent can be prevented.

[0048]According to the exhaust emission control device of the internal-combustion engine of an invention of claim 4, the alimentation estimation means which presumes the alimentation of the particles caught by the filter is established, Constitute the exhaust gas of the upper stream of a turbine [ in / for a turbosupercharger / an exhaust system ] from the waste gate valve or boost pressure adjustment mechanism bypassed downstream, and a control means, When the alimentation of the particles presumed by the alimentation estimation means exceeds a predetermined value, supply a reducing agent to a catalyst device, and. Since opening control or a boost pressure adjustment mechanism is controlled in the direction to which boost pressure falls, a waste gate valve, When the alimentation of the particles in a filter is judged as the pressure regeneration of a filter being required exceeding a predetermined value, by supplying a reducing agent to a catalyst device. Carry out temperature up of the exhaust gas in a turbine inlet, and a waste gate valve by reducing opening or boost pressure. Since hot exhaust gas is bypassed downstream from a turbine via a waste gate valve or a boost pressure adjustment mechanism, without making turbine work increase, temperature up of the exhaust gas is carried out effectively, particles are burned, and a filter can be reproduced.

[0049]According to the exhaust emission control device of the internal-combustion engine of an invention of claim 5, a specific running state, Usually, consider it as operational status which decreases even to the specific range which has an exhaust gas flow rate by exhaust brake operation at the time of motoring by which the time of operation and fuel supply were suspended, and a control means, Since a reducing agent will be supplied to a catalyst device if particles are judged as spontaneous ignition or a filter being during pressure regeneration by a filter regeneration judging means in the state of this specific running, After particles light by spontaneous ignition or the pressure regeneration of a filter, the particles deposited on the filter, If an internal-combustion engine shifts to the specific running state where the flow of the exhaust

gas which supply of fuel is suspended in a high-rotational high load range, and the exhaust brake operates, and flows into a filter falls, by supplying a reducing agent to a catalyst device. Temperature up of the exhaust gas in a turbine inlet is carried out, turbine work increases, and boost pressure goes up. Namely, even if the sudden combustion of the particles which the exhaust gas flow rate also increased by the increase in the suction air quantity to an internal-combustion engine, and were caught by the filter arises, The generated heat can prevent the overheating of a filter beforehand, being away held by the exhaust gas which increased and securing the brake characteristic of an exhaust brake.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1]It is an outline lineblock diagram of the exhaust emission control device of the internal-combustion engine concerning one embodiment of this invention.

[Drawing 2]It is a flow chart of control of pressure regeneration execution of the filter by the exhaust emission control device of the internal-combustion engine of this embodiment.

[Drawing 3]It is a flow chart of pressure regeneration control of the filter by the exhaust emission control device of the internal-combustion engine of this embodiment.

[Drawing 4]It is a flow chart of the breakage prevention control under pressure regeneration of the filter by the exhaust emission control device of the internal-combustion engine of this embodiment.

[Drawing 5]It is a graph for explaining the specific running state in a diesel power plant.

**[Description of Notations]**

11 Diesel power plant (internal-combustion engine)

17 Exhaust pipe

18 Turbosupercharger

19 Compressor

20 Turbine

21 Diesel particulate filter (DPF, filter)

22 Oxidation catalyst (catalyst device)

23 Bypass channel

24 Waste gate valve

25, 26 exhaust gas temperature sensors

27 and 28 Exhaust-pressure sensor

29 Engine speed sensor

30 ECU, an electronic control unit (a filter regeneration judging means, an operational status judging means, control means)

31 Accelerator opening sensors

32 Exhaust brake switch

---

[Translation done.]

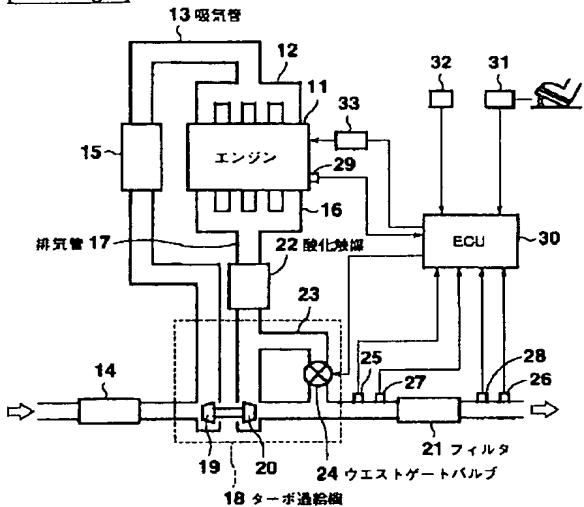
## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

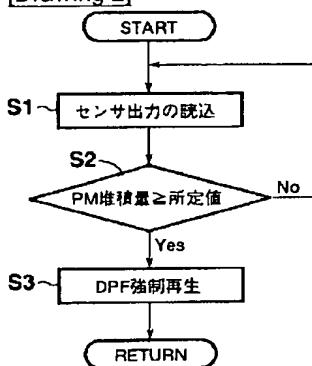
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

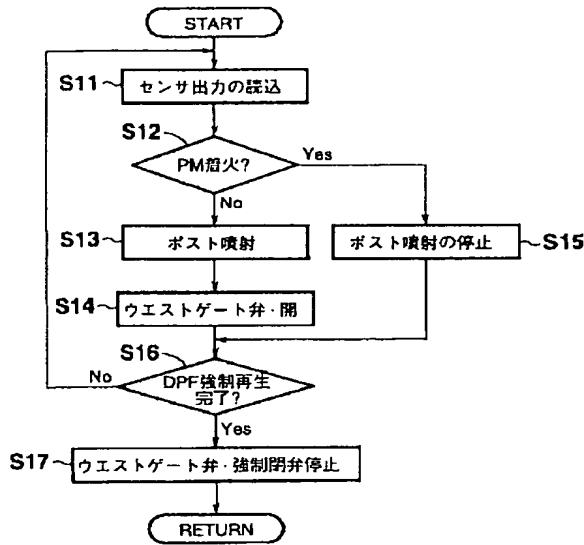
## [Drawing 1]



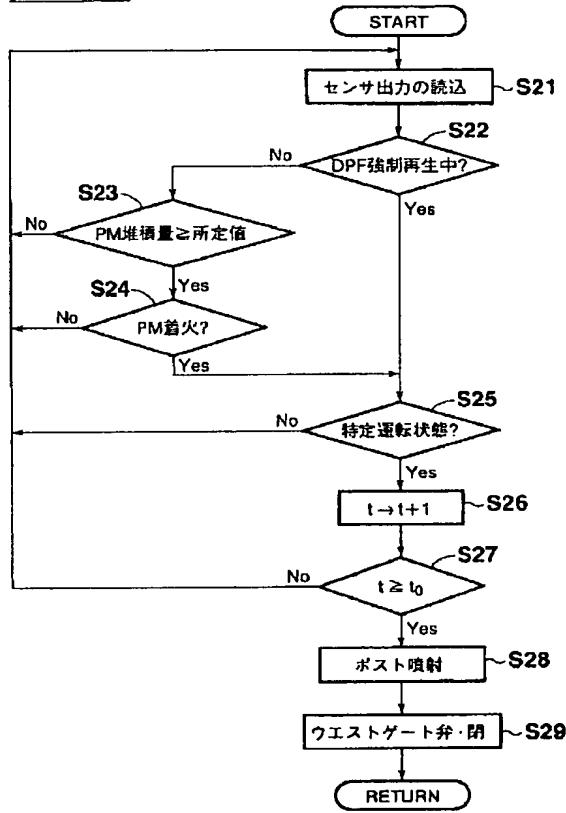
## [Drawing 2]



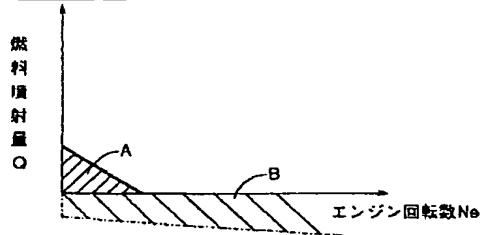
## [Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-206722  
(P2003-206722A)

(43)公開日 平成15年7月25日 (2003.7.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
F 01 N 3/02	3 2 1	F 01 N 3/02	3 2 1 B 3 G 0 0 5
3/36		3/36	B 3 G 0 8 4
F 02 B 37/00	3 0 2	F 02 B 37/00	3 0 2 Z 3 G 0 9 0
37/18		F 02 D 23/02	C 3 G 0 9 1
F 02 D 23/02		41/38	B 3 G 0 9 2
審査請求 未請求 請求項の数 5		OL (全 10 頁)	最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-7017(P2002-7017)

(22)出願日 平成14年1月16日 (2002.1.16)

(71)出願人 303002158

三菱ふそうトラック・バス株式会社  
東京都港区芝五丁目33番8号

(72)発明者 斎藤 真一

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72)発明者 武田 好央

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(74)代理人 100078499

弁理士 光石 俊郎 (外3名)

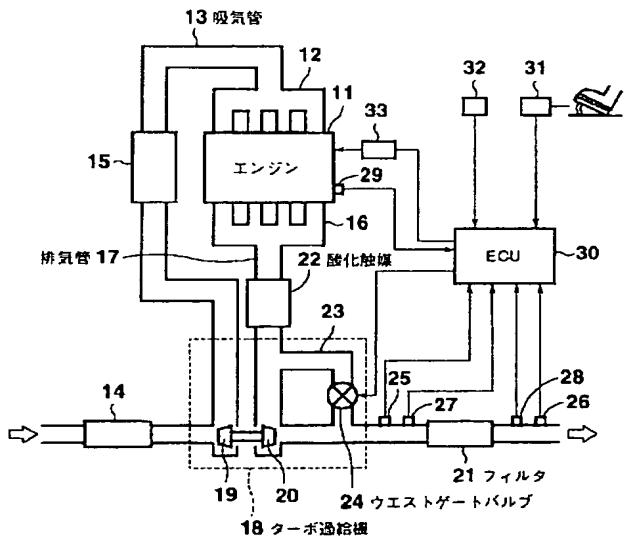
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

(57)【要約】

【課題】 内燃機関の排気浄化装置において、排気ガス中の微粒子を確実に捕集して適正に浄化すると共に、フィルタの温度上昇による破損を防止する。

【解決手段】 フィルタ21の再生処理の実行中に、フィルタ21に流入する排気ガスの流量が低下する特定運転状態に移行したら、ポスト噴射により酸化触媒22にCO, HCを供給し、ターピン20の入口における排気ガスを昇温して排気ガスのエネルギーを増大し、ターピン仕事を増加させてフィルタ21へ流入する排気ガス流量を増加することで、フィルタ21での急燃焼により発生した熱を増加した排気ガスにより持ち去って過昇温を未然に防止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の排気系に設けられたタービン及び吸気系に設けられたコンプレッサを有するターボ過給機と、前記排気系における前記タービンの下流に設けられて排気ガス中の微粒子を捕集するフィルタと、前記排気系における前記タービンの上流に設けられて少なくとも酸化機能を有する触媒装置と、前記フィルタに堆積した微粒子が自然着火したか否かあるいは前記フィルタが強制再生中か否かを判定するフィルタ再生判定手段と、前記フィルタに流入する排気ガスの流量が低下する特定運転状態か否かを判定する運転状態判定手段と、前記フィルタ再生判定手段により微粒子が自然着火または前記フィルタが強制再生中であると判定されて前記運転状態判定手段により前記特定運転状態であると判定されたときに前記触媒装置に還元剤を供給する制御手段とを具えたことを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項2】 請求項1において、前記ターボ過給機は、前記排気系における前記タービンの上流の排気ガスを該タービンの下流にバイパスするウエストゲートバルブあるいはブースト圧可変制御可能なブースト圧調整機構を有し、前記制御手段は、前記触媒装置に還元剤を供給するとき、前記ウエストゲートバルブを閉止制御あるいは前記ブースト圧調整機構をブースト圧が上昇する方向に制御することを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項3】 請求項1において、前記制御手段は、前記フィルタ再生判定手段により微粒子が自然着火または前記フィルタが強制再生中であると判定されて前記運転状態判定手段により前記特定運転状態が所定期間以上継続していると判定されたとき、前記触媒装置に還元剤を供給することを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項4】 請求項1において、前記フィルタに捕集された微粒子の堆積量を推定する堆積量推定手段を設け、前記ターボ過給機は、前記排気系における前記タービンの上流の排気ガスを該タービンの下流にバイパスするウエストゲートバルブあるいはブースト圧可変制御可能なブースト圧調整機構を有し、前記制御手段は、前記堆積量推定手段により推定された微粒子の堆積量が所定値を越えたとき、前記触媒装置に還元剤を供給すると共に、前記ウエストゲートバルブを開放制御あるいは前記ブースト圧調整機構をブースト圧が低下する方向に制御することを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項5】 請求項1において、前記特定運転状態は、通常運転時及び燃料供給が停止されたモータリング時にエキゾーストブレーキ作動により排気ガス流量がある特定範囲にまで減少するような運転状態であり、前記制御手段は、この特定運転状態にて前記フィルタ再生判定手段により微粒子が自然着火または前記フィルタが強制再生中であると判定されると、前記触媒装置に還元剤を供給することを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディーゼルエンジンなどの内燃機関から排出される排気ガス中の微粒子を捕集するフィルタを有する内燃機関の排気浄化装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ディーゼルエンジン等から排出される排気ガスには、HC、CO、NO<sub>x</sub>等のほかにPMが多く含まれており、このPMを処理するための後処理装置としてバティキュレートフィルタが提案されている。このフィルタは、排気ガスの流れ方向に沿う多数の通路の上流側と下流側の開口部を交互に閉鎖して、通路を形成する多孔質の仕切壁を経て排気ガスを流通させる、所謂、ウォールフロー式として構成されており、仕切壁を流通する際に排気ガス中のPMを捕集している。

【0003】従って、ディーゼルエンジンから排出される排気ガス中の黒煙などの有害物質はこのフィルタにより適正に捕集される。そして、車両の加速時や高速走行時に、フィルタが捕集した有害物質を高温となった排気ガスにより再燃焼する。また、フィルタに所定量以上の有害物質が捕集されたときには、外部の加熱手段によりこのフィルタを加熱し、捕集された有害物質を再燃焼する。このようにして必要時にフィルタを再生することで、排気ガス中の有害物質を確実に捕集することができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ディーゼルエンジンでは運転条件が一定しておらず、例えば、低回転低負荷運転やアイドル運転中は、回転数の低下に伴って新氣流入量が減少すると共に、燃料供給量が減少するために排気ガスの流量が極端に少なくなる。そのため、この低回転低負荷運転やアイドル運転中に、フィルタが加熱されて再生処理が実行されると、有害物質の再燃焼により発生する熱を排気ガスが十分に持ち去ることができず、フィルタの温度が上昇して劣化あるいは破損を招いてしまう恐れがある。そして、この低回転低負荷運転やアイドル運転中は、排気ガスの酸素濃度も高くなるため、フィルタに捕集された有害物質は更に燃焼し易くなり、フィルタが高温となって劣化や破損を招く。

【0005】また、ディーゼルエンジンの無負荷運転中に、燃料カットが実行される（モータリング）と、排気ガスが酸素過剰になって酸素濃度が高くなるため、フィルタの再生処理時には有害物質の再燃焼が促進されて更にフィルタの温度が上昇し、劣化あるいは破損を招いてしまう恐れがある。その上、このモータリング時にエキゾーストブレーキが作動すると、フィルタに流入する排気ガスの流量が極端に少くなり、前述に比べて更にフィルタの温度が上昇して破損を招いてしまう恐れがある。

【0006】本発明は、このような問題を解決するものであって、排気ガス中の微粒子を確実に捕集して排気ガスを適正に浄化すると共に、フィルタの温度上昇による破損を防止した内燃機関の排気浄化装置を提供することを目的とする。

### 【0007】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するための請求項1の発明の内燃機関の排気浄化装置では、ターピン及びコンプレッサを有するターボ過給機を設け、このターピンの下流に排気ガス中の微粒子を捕集するフィルタを設ける一方、ターピンの上流に少なくとも酸化機能を有する触媒装置を設け、フィルタに堆積した微粒子が自然着火したか否かあるいはフィルタが強制再生中か否かを判定するフィルタ再生判定手段と、フィルタに流入する排気ガスの流量が低下する特定運転状態か否かを判定する運転状態判定手段とを設け、制御手段は、フィルタ再生判定手段により微粒子が自然着火またはフィルタが強制再生中であると判定され、運転状態判定手段により特定運転状態であると判定されたとき、触媒装置に還元剤を供給するようにしている。

【0008】従って、フィルタに堆積した微粒子が自然着火あるいはフィルタの強制再生により微粒子が着火した後に、内燃機関が低回転低負荷状態やアイドル状態などのフィルタに流入する排気ガスの流量が低下する特定運転状態に移行すると、触媒装置に還元剤を供給することで、ターピン入口における排気ガスを昇温、つまり、排気ガスのエネルギーが増大し、ターピン仕事を増加してブースト圧が上昇し、即ち、内燃機関への吸入空気量が増加して排気ガス流量も増加し、フィルタに捕集された微粒子の急燃焼が生じても、発生した熱は増加した排気ガスにより持ち去られることとなり、フィルタの過昇温を未然に防止して破損を防止することができる。

【0009】請求項2の発明の内燃機関の排気浄化装置では、ターボ過給機を排気系におけるターピンの上流の排気ガスを下流にバイパスするウエストゲートバルブあるいはブースト圧を可変制御可能なブースト圧調整機構から構成し、制御手段は、触媒装置に還元剤を供給するときにこのウエストゲートバルブを閉止制御あるいはブースト圧調整機構をブースト圧が上昇する方向に制御するようにしている。従って、フィルタに堆積した微粒子が着火した後に特定運転状態に移行すると、触媒装置に還元剤を供給することで、ターピン入口における排気ガスを昇温し、且つ、ウエストゲートバルブを閉止あるいはブースト圧を上昇させることで、ウエストゲートバルブあるいはブースト圧調整機構を介して高温の排気ガスがターピンの下流にバイパスされること等がなくなり、効果的にターピン仕事を増加し、ブースト圧が上昇する。即ち、内燃機関への吸入空気量が増加して排気ガス流量も増加し、フィルタに捕集された微粒子の急燃焼が生じても、発生した熱は排気ガスにより持ち去られ、フ

ィルタの過昇温を未然に防止することができる。

【0010】請求項3の発明の内燃機関の排気浄化装置では、制御手段は、フィルタ再生判定手段により微粒子が自然着火またはフィルタが強制再生中であると判定され、運転状態判定手段により特定運転状態が所定期間以上継続していると判定されたとき、触媒装置に還元剤を供給するようにしている。従って、内燃機関の特定運転状態が所定期間以上継続しているときだけ、触媒装置に還元剤を供給することで、排気ガス流量を増加してフィルタの過昇温を未然に防止できる一方、内燃機関の特定運転状態が短いときには、フィルタの過昇温が発生しないために排気ガスの流量を増加させる必要はなく、無駄な還元剤の供給を防止することができる。

【0011】請求項4の発明の内燃機関の排気浄化装置では、フィルタに捕集された微粒子の堆積量を推定する堆積量推定手段を設け、ターボ過給機を排気系におけるターピンの上流の排気ガスを下流にバイパスするウエストゲートバルブあるいはブースト圧調整機構から構成し、制御手段は、堆積量推定手段により推定された微粒子の堆積量が所定値を越えたとき、触媒装置に還元剤を供給すると共に、ウエストゲートバルブを開放制御あるいはブースト圧を可変制御可能なブースト圧調整機構をブースト圧が低下する方向に制御するようにしている。従って、フィルタにおける微粒子の堆積量が所定値を越えてフィルタの強制再生が必要と判定されたとき、触媒装置に還元剤を供給することで、ターピン入口における排気ガスを昇温し、且つ、ウエストゲートバルブを開放あるいはブースト圧を低下させることで、ウエストゲートバルブあるいはブースト圧調整機構を介して高温の排気ガスがターピンの下流にバイパスされるため、ターピン仕事を増加させることなく効果的に排気ガスを昇温して微粒子を燃焼し、フィルタを再生することができる。

【0012】請求項5の発明の内燃機関の排気浄化装置では、特定運転状態を、通常運転時及び燃料供給が停止されたモータリング時にエキゾーストブレーキ作動により排気ガス流量がある特定範囲にまで減少するような運転状態とし、制御手段は、この特定運転状態にてフィルタ再生判定手段により微粒子が自然着火またはフィルタが強制再生中であると判定されると、触媒装置に還元剤を供給するようしている。従って、フィルタに堆積した微粒子が自然着火あるいはフィルタの強制再生により微粒子が着火した後に、内燃機関が通常運転時及び燃料供給が停止されたモータリング時にエキゾーストブレーキ作動により排気ガス流量がある特定範囲にまで減少するような運転状態に移行すると、触媒装置に還元剤を供給することで、ターピン入口における排気ガスを昇温してターピン仕事を増加してブースト圧が上昇する。即ち、内燃機関への吸入空気量の増加で排気ガス流量も増加し、フィルタに捕集された微粒子の急燃焼が生じても、発生した熱は増加した排気ガスにより持ち去られる

こととなる。また、エキゾーストブレーキのブレーキ特性を確保しつつ、フィルタの過昇温を未然に防止することができる。

【0013】なお、上述した各請求項の発明において、制御手段が触媒装置に還元剤を供給する具体的な手段は、主燃料噴射後の膨張行程または排気行程に追加燃料を噴射するポスト噴射や、触媒装置の上流の排気系に主燃料噴射とは別に燃料を噴射する追加噴射でなく、更に、主燃焼の燃焼状態が半失火運転状態となるように、例えば、噴射時期や燃料量を制御するようなものであってもよい。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0015】図1に本発明の一実施形態に係る内燃機関の排気浄化装置の概略構成、図2に本実施形態の内燃機関の排気浄化装置によるフィルタの強制再生実行の制御のフローチャート、図3に本実施形態の内燃機関の排気浄化装置によるフィルタの強制再生制御のフローチャート、図4に本実施形態の内燃機関の排気浄化装置によるフィルタの強制再生中における破損防止制御のフローチャート、図5にディーゼルエンジンにおける特定運転状態を説明するためのグラフを示す。

【0016】本実施形態の内燃機関の排気浄化装置において、図1に示すように、内燃機関としてのディーゼルエンジン11は、図示しない燃焼室を臨む吸気ポートに吸気マニホールド12を介して吸気管13が接続され、この吸気管13の空気取入口にはエアクリーナ14が取付けられ、中途部にはインタークーラー15が取付けられている。一方、エンジン11の図示しない排気ポートには排気マニホールド16を介して排気管17が接続されている。

【0017】また、このエンジン11にはターボ過給機18が設けられている。このターボ過給機18は、吸気管13に設けられたコンプレッサ19と排気管17に設けられたタービン20が同軸上に連結されて構成されている。そして、排気管17にて、ターボ過給機18のタービン20の下流側には排気ガス中の微粒子（PM：パティキュレート、黒煙などの有害物質）を捕集するディーゼルパティキュレートフィルタ（DPF、以下単にフィルタと称する。）21が設けられる一方、タービン20の上流側には酸化触媒22が設けられている。また、排気管17にはこのターボ過給機18のタービン20を迂回するようにバイパス通路23が接続され、このバイパス通路23にウエストゲートバルブ24が設けられている。

【0018】更に、排気管17には、フィルタ21の上流側及び下流側に位置して排気温センサ25、26及び排気圧センサ27、28が装着されている。また、エンジン11にはエンジン回転数を検出するエンジン回転数

センサ29が設けられている。

【0019】一方、車両には入出力装置、記憶装置（ROM、RAM、不揮発性RAM等）、中央処理装置（CPU）、タイマカウンタ等を有するECU（電子コントロールユニット）30が設けられており、このECU30によりエンジン11を含めた総合的な制御が行われる。即ち、ECU30の入力側には、前述した排気温センサ25、26、排気圧センサ27、28、エンジン回転数センサ29の他に、アクセル開度センサ31、エキゾーストブレーキスイッチ32等が接続されており、これらセンサ類からの検出情報が入力する。一方、ECU30の出力側には、図示しないインジェクタのドライバ33等が接続されており、このインジェクタのドライバ33等には、各種センサ類からの検出情報に基づき演算された燃料噴射量や点火時期等の最適値がそれぞれ出力される。更に、ECU30の出力側にはバイパス通路23を開閉するウエストゲートバルブ24が接続されており、エンジンの運転状態に応じて開閉制御される。

【0020】このような本実施形態の内燃機関の排気浄化装置では、エンジン11からの排気ガスは排気管17を通じて酸化触媒22及びフィルタ21に流入する。この酸化触媒22では、排気ガス中のCO、HCが浄化され、フィルタ21では、排気ガス中の微粒子が捕集される。そして、このフィルタ21に捕集された微粒子は、自然着火あるいはフィルタ21の強制再生により再燃焼され、フィルタ21は再生処理される。この場合、自然着火は、エンジン11が高回転高負荷状態で運転されると、排気ガス温度が微粒子の着火温度（例えば、600°C）となり、微粒子が自然に着火して燃焼するものである。一方、フィルタ21の強制再生は、フィルタ21に堆積した微粒子が所定量以上になると、主燃料噴射後の膨張行程または排気行程に追加燃料を噴射するポスト噴射により、燃料に起因するCO、HCを酸化触媒22で燃焼し、排気ガスを昇温してフィルタ21を加熱することで、堆積した微粒子に強制着火して燃焼するものである。

【0021】そして、このようなフィルタ21の再生制御において、ECU（制御手段）30は、フィルタ21に堆積した微粒子が自然着火したか否かあるいはフィルタ21が強制再生中か否かを判定（フィルタ再生判定手段）し、フィルタ21に流入する排気ガスの流量が低下する特定運転状態か否かを判定（運転状態判定手段）し、微粒子が自然着火またはフィルタ21が強制再生中で、且つ、特定運転状態であるときには、酸化触媒22に還元剤、つまり、ポスト噴射によりCO、HCを供給するようにしている。

【0022】即ち、フィルタ21に流入する排気ガスの流量が低下する特定運転状態とは、例えば、図5に表すA領域であって、エンジン回転数Neが低く、且つ、燃料噴射量Qが少ないエンジン11の低回転低負荷運転状

態やアイドル運転状態である。このような特定運転状態では、回転数の低下に伴って新気流入量が減少すると共に、燃料供給量が減少するために排気ガスの流量が極端に少なくなると共に酸素濃度が高くなり、このときにフィルタ21の再生処理が実行されると、フィルタ21に堆積した微粒子が燃焼しやすく、微粒子の燃焼により発生した熱を持ち去ることができず、フィルタ21の温度が上昇して劣化あるいは破損してしまう恐れがある。

【0023】そこで、フィルタ21に堆積した微粒子に着火して再生処理が実行された後に、エンジン11がフィルタ21に流入する排気ガスの流量が低下する前述した特定運転状態に移行したら、ポスト噴射により酸化触媒22にCO、HCを供給することで、タービン20の入口における排気ガスを昇温、つまり、排気ガスのエネルギーを増大し、タービン仕事を増加させてターボ過給機18のブースト圧が上昇する。すると、エンジン11への吸入空気量が増加し、結果としてフィルタ21へ流入する排気ガス流量も増加することとなり、フィルタ21に捕集された微粒子の急燃焼が生じても、発生して熱は増加した排気ガスにより持ち去られることとなり、フィルタ21の過昇温を未然に防止できる。

【0024】ここで、本実施形態の排気浄化装置による上述したフィルタ21の強制再生制御及び破損防止制御について詳細に説明する。

【0025】強制再生実行制御において、図2に示すように、ステップS1にて、ECU30が各種センサ類出力信号の読みを行い、ステップS2にて、フィルタ21に堆積した微粒子が所定量以上か否かを判定する。この場合、フィルタ21におけるPM(微粒子)の堆積量はフィルタ21での圧力損失により推定する。即ち、予め排気ガスの流量に対するフィルタ21での圧力損失、この圧力損失に対するPM堆積量を算出し、排気ガスの流量に応じた圧力損失-PM堆積量のマップを複数設定する一方、排気圧センサ27、28が検出したフィルタ21の上流側及び下流側の排気圧に基づいて圧力損失を算出し、予め設定された複数にマップからこの圧力損失に基づいてPM堆積量を推定する。

【0026】なお、フィルタ21のPM堆積量は、排気圧センサ27、28の検出結果に基づいて推定する方法に限らず、フィルタ21の上流側及び下流側の差圧を検出可能な差圧センサを用いたり、また、フィルタ21に退席した微粒子の自然着火が発生しにくいエンジンの低回転低負荷運転の累積時間や、フィルタ21に堆積した微粒子が燃焼する自然着火の回数とエンジンの運転累積時間とから推定するようにしてもよい。

【0027】ステップS2では、推定したフィルタ21のPM堆積量が所定値、つまり、フィルタ21での圧力損失が大きくなつて燃焼効率が悪化してしまうようなPM堆積量以上か否かを判定し、PM堆積量が所定値以上であれば、ステップS3にて、強制再生モードに移行す

る。

【0028】ここで強制再生モードに移行すると、図3に示すように、ECU30は強制再生制御を行う。ステップS11にて、ECU30が各種センサ類出力信号の読みを行い、ステップS12にて、フィルタ21に堆積した微粒子に着火しているか否かを判定する。フィルタ21での微粒子の着火は、排気ガス温度が着火温度(例えば、600°C)以上で発生するものであり、PM着火判定は、排気温センサ25、26が検出したフィルタ21の上下流側の排気温度T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>の平均値T<sub>av</sub>=(T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>)/2とPM着火温度T<sub>th</sub>との比較により行う。即ち、ステップS12では、平均排気温度T<sub>av</sub>がPM着火温度T<sub>th</sub>以上でなければ、フィルタ21の微粒子が着火していないと判定し、ステップS13でポスト噴射を行い、ステップS14でウエストゲートバルブ24を作動してバイパス通路23を開放する。

【0029】従って、ポスト噴射により排気管17を通して酸化触媒22に還元剤としてのCO、HCが供給され、この酸化触媒22ではCO、HCを触媒作用により燃焼するために排気ガスが昇温される。そして、タービン20の入口における排気ガスが高温となり、ターボ過給機18に対するバイパス通路23を通してフィルタ21に供給されて加熱されるため、フィルタ21に堆積した微粒子が強制着火して燃焼する。

【0030】そして、ステップS16にて、フィルタ21の強制再生が完了したか否かを判定するが、この判定は、前述した強制再生実行制御のステップS2におけるPM堆積量の判定と同様に、排気圧センサ27、28が検出したフィルタ21の上流側及び下流側の排気圧の差圧に基づいて判定すればよく、別な方法であってもよい。このステップS16で、フィルタ21の強制再生が完了していないければ、ステップS11に戻り、このステップS11～S16までの処理を繰り返す。この処理の間、PM着火状態が継続されていれば、ステップS12からステップS15に移行してポスト噴射を停止する。

【0031】なお、フィルタ21に堆積する微粒子に着火させるために、主燃料噴射の後の膨張行程または排気行程に追加燃料を噴射するポスト噴射を実施したが、酸化触媒22にHC、COなどの還元剤を供給することができれば、ポスト噴射に限るものではなく、例えば、酸化触媒22の上流の排気系に主燃料噴射とは別に燃料を噴射する追加噴射でよく、また、主燃焼の燃焼状態が半失火運転状態となるように噴射時期や燃料量を制御してもよい。

【0032】その後、ステップS16で、フィルタ21の強制再生が完了したと判定されたら、ステップS17に移行し、ウエストゲートバルブ24の強制開弁作動を停止して通常制御とする。

50 【0033】一方、この強制再生モードでの強制再生制

御の実行中に、フィルタ21の破損防止制御が実行される。この破損防止制御では、図4に示すように、ステップS21にて、ECU30が各種センサ類出力信号の読込を行い、ステップS22にて、フィルタ21が強制再生（強制再生モード）中であるか否かを判定する。この場合、強制再生実行制御のステップS3で強制再生モードに移行するときに、強制再生モードフラグをセットし、強制再生制御のステップS16でフィルタ21の強制再生が完了したら、強制再生モードフラグをリセットするように制御しており、ステップS22での判定は、強制再生モードフラグがセットされているか否かで行っている。このステップS22にて、フィルタ21が強制再生中であると判定されたら、ステップS25に移行してエンジン11が特定運転状態であるか否かを判定する。

【0034】一方、ステップS22でフィルタ21が強制再生中でないと判定されたら、ステップS23で、PM堆積量が所定値以上か否かを判定し、PM堆積量が所定値以上であればステップS24に移行し、PM堆積量が所定値以上でなければ何もしないでこのルーチンを抜ける。ステップS24では、フィルタ21に堆積した微粒子が自然着火しているか否かを判定し、PM着火していれば、ステップS25でエンジン11が特定運転状態であるか否かを判定するが、PM着火していないければ何もしないでこのルーチンを抜ける。

【0035】ステップS25で判定する特定運転状態とは、前述したように、フィルタ21に入流する排気ガスの流量が低下するようなエンジン回転数Neが低く、且つ、燃料噴射量Qが少ないエンジン11の低回転低負荷運転状態やアイドル運転状態（図5に表すA領域）である。ECU30は、エンジン回転数センサ29が検出したエンジン回転数Neと、アクセル開度センサ31が検出したアクセル開度から算出した燃料噴射量Qとから図5のマップに基づいて領域判定を行い、特定運転状態か否かを判定する。

【0036】ステップS25で特定運転状態であると判定されたら、ステップS26でその継続時間を積算し、ステップS27で特定運転状態の継続時間が所定時間以上であるか否かを判定する。即ち、フィルタ21の微粒子が燃焼する強制再生中あるいはPM堆積量が所定値以上で且つ微粒子が自然着火中に、エンジン11が低回転低負荷運転状態などに移行すると、フィルタ21が高温のままで排気ガス流量が極端に少なくなるため、排気ガスが微粒子の燃焼により発生した熱を持ち去ることができず、フィルタ21の極高温となって破損してしまう恐れがある。ステップS27で判定する所定時間は、フィルタ21の高温化による破損を防止するために制限時間であり、特定運転状態の継続時間が所定時間以上でなければ何もしないでこのルーチンを抜ける。

【0037】そして、ステップS27で特定運転状態の

継続時間が所定時間以上となったら、ステップS28でポスト噴射を行い、ステップS29でウエストゲートバルブ24を作動してバイパス通路23を閉止する。従って、ポスト噴射により排気管17を通して酸化触媒22に還元剤としてのCO、HCが供給され、この酸化触媒22ではCO、HCを触媒作用により燃焼するために排気ガスが昇温される。そして、ターピン20の入口における排気ガスが高温となって体積膨張し、バイパス通路23を通らずにターボ過給機18のターピン20に流入する。このターボ過給機18では流入した排気ガスのエネルギーが増大したため、ターピン20の仕事が増加してブースト圧が上昇し、即ち、コンプレッサ19の仕事も増加して吸入空気量が増加し、排気ガスの流量も増加することとなる。その結果、フィルタ21に堆積した微粒子が急燃焼しても、発生した熱は増加した排気ガスにより持ち去られることとなり、フィルタ21の過昇温を抑制して破損を防止することができる。

【0038】なお、上述の実施形態では、フィルタ21に流入する排気ガスの流量が低下する特定運転状態を、エンジン回転数Neが低く、且つ、燃料噴射量Qが少ないエンジン11の低回転低負荷運転状態やアイドル運転状態（図5に表すA領域）としたが、本発明は、この領域に限定されるものではない。例えば、エンジン11の中・高回転無負荷運転状態にて、燃料カットが実行される（モータリング）と、排気ガスの流量が増大することとなるが、このモータリング時にエキゾーストブレーキ32が作動すると、排気管17のバルブが閉じて排気ガスの流れが止められるため、フィルタ21に流入する排気ガスの流量が極端に少なくなる特定運転状態となり、この特定運転状態は、図5にB領域として表すことができる。

【0039】フィルタ21の微粒子に自然着火あるいはフィルタ21が強制再生中であるときに、モータリング時でエキゾーストブレーキ32が作動することで、排気ガス流量が極端に少なくなった特定運転状態に移行して所定時間継続したら、前述と同様に、ポスト噴射を行うと共にウエストゲートバルブ24を作動してバイパス通路23を閉止する。従って、ポスト噴射により排気管17を通して酸化触媒22にCO、HCが供給され、この酸化触媒22でCO、HCが触媒作用により燃焼して排気ガスが昇温され、ターピン20の入口における排気ガスエネルギーが増大し、ターピン20の仕事が増加するため、吸入空気量と共に排気ガスの流量が増加する。

【0040】なお、上記モータリング時でエキゾーストブレーキ32が作動していない状態でも、エンジン回転数が低下して排気ガスの流量が低下する特定運転では、ポスト噴射を実施して酸素濃度を低くしてもよい。

【0041】一方、フィルタ21が強制再生中でモータリング状態となても、フィルタ21の温度（平均排気温度T<sub>a</sub>）が低いときには、ポスト噴射を行うと共にウ

エストゲートバルブ24を作動してバイパス通路23を開放することで、高温の排気ガスをバイパス通路23を通してフィルタ21に供給して加熱することで、このフィルタ21の過冷却を防止することができる。

【0042】なお、上述の実施形態では、ターボ過給機18をコンプレッサ19とタービン20を同軸上に連結して構成し、排気管17にバイパス通路23を接続してウエストゲートバルブ24を設けたが、ターボ過給機をブースト圧を調整可能とした可変容量式の過給機としてもよい。この可変容量式の過給機はタービンの周囲に多数のノズルペーンを回動自在に配設して環状のリングにより連結して構成され、アクチュエータによりリングを介して各ノズルペーンの角度を変更することで、過給圧を調整できる。

【0043】この可変容量式の過給機を用いた排気浄化装置では、フィルタ21の強制再生制御にて、ポスト噴射を行うと共に可変容量式の過給機によりブースト圧が低下する方向に制御することで、ポスト噴射により還元剤としてのCO、HCが酸化触媒22に供給され、この酸化触媒22でCO、HCが触媒作用により燃焼して排気ガスが昇温され、ブースト圧が低下することで高温の排気ガスがフィルタ21に容易に供給されて加熱されるため、フィルタ21に堆積した微粒子が強制着火して燃焼し、フィルタ21を再生することができる。

【0044】また、フィルタ21の破損防止制御にて、排気ガス流量が極端に少なくなった特定運転状態が所定時間継続したら、ポスト噴射を行うと共に可変容量式の過給機によりブースト圧が上昇する方向に制御することで、ポスト噴射により還元剤としてのCO、HCが酸化触媒22に供給され、この酸化触媒22でCO、HCが触媒作用により燃焼して排気ガスが昇温され、ブースト圧が上昇することでタービン20の入口における排気ガスエネルギーが増大し、タービン20の仕事が増加するため、吸入空気量と共に排気ガスの流量が増加する。そのため、フィルタ21に堆積した微粒子が急燃焼しても、発生して熱は増加した排気ガスにより持ち去られることとなり、フィルタ21の過昇温を抑制して破損を防止することができる。

#### 【0045】

【発明の効果】以上、実施形態において詳細に説明したように請求項1の発明の内燃機関の排気浄化装置によれば、タービン及びコンプレッサを有するターボ過給機を設け、このタービンの下流に排気ガス中の微粒子を捕集するフィルタを設ける一方、タービンの上流に少なくとも酸化機能を有する触媒装置を設け、フィルタに堆積した微粒子が自然着火したか否かあるいはフィルタが強制再生中か否かを判定するフィルタ再生判定手段と、フィルタに流入する排気ガスの流量が低下する特定運転状態か否かを判定する運転状態判定手段とを設け、制御手段は、フィルタ再生判定手段により微粒子が自然着火または

はフィルタが強制再生中であると判定され、運転状態判定手段により特定運転状態であると判定されたとき、触媒装置に還元剤を供給するので、タービン入口における排気ガスを昇温、つまり、排気ガスのエネルギーが増大し、タービン仕事が増加してブースト圧が上昇し、即ち、内燃機関への吸入空気量が増加して排気ガス流量も増大し、フィルタに捕集された微粒子の急燃焼が生じても、発生して熱は増加した排気ガスにより持ち去られるため、フィルタの過昇温を抑制して破損を防止することができる。

【0046】請求項2の発明の内燃機関の排気浄化装置によれば、ターボ過給機を排気系におけるタービンの上流の排気ガスを下流にバイパスするウエストゲートバルブあるいはブースト圧調整機構から構成し、制御手段は、触媒装置に還元剤を供給するときにこのウエストゲートバルブを閉止制御あるいはブースト圧調整機構をブースト圧が上昇する方向に制御するので、フィルタに堆積した微粒子が着火した後に特定運転状態に移行すると、触媒装置に還元剤を供給することで、タービン入口における排気ガスを昇温し、且つ、ウエストゲートバルブを閉止あるいはブースト圧を上昇させることで、ウエストゲートバルブあるいはブースト圧調整機構を介して高温の排気ガスがタービンの下流にバイパスされことがなくなり、効果的にタービン仕事を増加し、ブースト圧が上昇する。即ち、内燃機関への吸入空気量が増加して排気ガス流量も増加し、フィルタに捕集された微粒子の急燃焼が生じても、発生した熱は排気ガスにより持ち去られ、フィルタの過昇温を未然に防止することができる。

【0047】請求項3の発明の内燃機関の排気浄化装置によれば、制御手段は、フィルタ再生判定手段により微粒子が自然着火またはフィルタが強制再生中であると判定され、運転状態判定手段により特定運転状態が所定期間以上継続していると判定されたとき、触媒装置に還元剤を供給するので、特定運転状態が所定期間以上継続しているときだけ、触媒装置に還元剤を供給することで、排気ガス流量を増加してフィルタの過昇温を未然に防止できる一方、内燃機関の特定運転状態が短いときには、フィルタの過昇温が発生しないために排気ガスの流量を増加させる必要はなく、無駄な還元剤の供給を防止することができる。

【0048】請求項4の発明の内燃機関の排気浄化装置によれば、フィルタに捕集された微粒子の堆積量を推定する堆積量推定手段を設け、ターボ過給機を排気系におけるタービンの上流の排気ガスを下流にバイパスするウエストゲートバルブあるいはブースト圧調整機構から構成し、制御手段は、堆積量推定手段により推定された微粒子の堆積量が所定期間以上継続しているときだけ、触媒装置に還元剤を供給すると共に、ウエストゲートバルブを開放制御あるいはブースト圧調整機構をブースト圧が低下する方向

に制御するので、フィルタにおける微粒子の堆積量が所定値を越えてフィルタの強制再生が必要と判定されたとき、触媒装置に還元剤を供給することで、タービン入口における排気ガスを昇温し、且つ、ウエストゲートバルブを開放あるいはブースト圧を低下させることで、ウエストゲートバルブあるいはブースト圧調整機構を介して高温の排気ガスがタービンの下流にバイパスされるため、タービン仕事を増加させることなく効果的に排気ガスを昇温して微粒子を燃焼し、フィルタを再生することができる。

【0049】請求項5の発明の内燃機関の排気浄化装置によれば、特定運転状態を、通常運転時及び燃料供給が停止されたモータリング時にエキゾーストブレーキ作動により排気ガス流量がある特定範囲にまで減少するような運転状態とし、制御手段は、この特定運転状態にてフィルタ再生判定手段により微粒子が自然着火またはフィルタが強制再生中であると判定されると、触媒装置に還元剤を供給するので、フィルタに堆積した微粒子が自然着火あるいはフィルタの強制再生により微粒子が着火した後に、内燃機関が高回転高負荷領域で燃料の供給が停止され、エキゾーストブレーキが作動してフィルタに流入する排気ガスの流量が低下する特定運転状態に移行すると、触媒装置に還元剤を供給することで、タービン入口における排気ガスを昇温してタービン仕事が増加してブースト圧が上昇する。即ち、内燃機関への吸入空気量の増加で排気ガス流量も増加し、フィルタに捕集された微粒子の急燃焼が生じても、発生した熱は増加した排気ガスにより持ち去られることとなり、エキゾーストブレーキのブレーキ特性を確保しながら、フィルタの過昇温を未然に防止することができる。

\*30

## \* 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る内燃機関の排気浄化装置の概略構成図である。

【図2】本実施形態の内燃機関の排気浄化装置によるフィルタの強制再生実行の制御のフローチャートである。

【図3】本実施形態の内燃機関の排気浄化装置によるフィルタの強制再生制御のフローチャートである。

【図4】本実施形態の内燃機関の排気浄化装置によるフィルタの強制再生中における破損防止制御のフローチャートである。

【図5】ディーゼルエンジンにおける特定運転状態を説明するためのグラフである。

## 【符号の説明】

1 1 ディーゼルエンジン（内燃機関）

1 7 排気管

1 8 ターボ過給機

1 9 コンプレッサ

2 0 タービン

2 1 ディーゼルバティキュレートフィルタ（DPF、  
20 フィルタ）

2 2 酸化触媒（触媒装置）

2 3 バイパス通路

2 4 ウエストゲートバルブ

2 5, 2 6 排気温センサ

2 7, 2 8 排気圧センサ

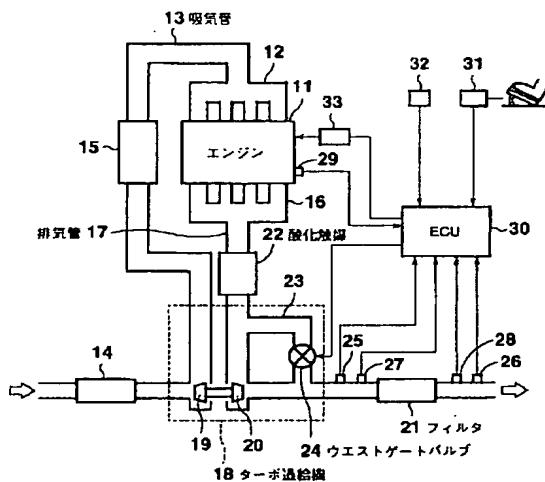
2 9 エンジン回転数センサ

3 0 ECU、電子コントロールユニット（フィルタ再生判定手段、運転状態判定手段、制御手段）

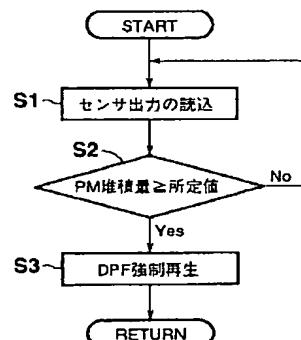
3 1 アクセル開度センサ

3 2 エキゾーストブレーキスイッチ

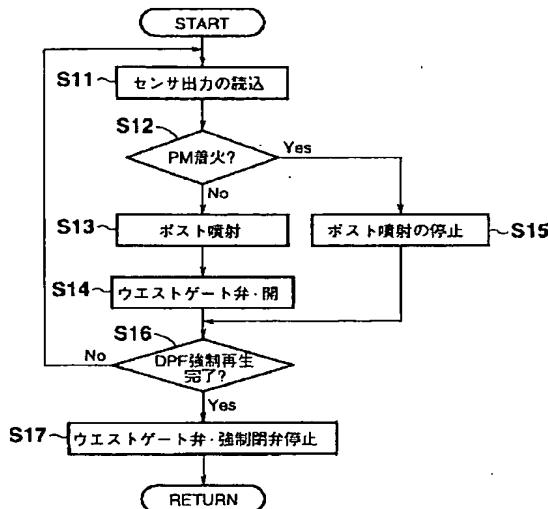
【図1】



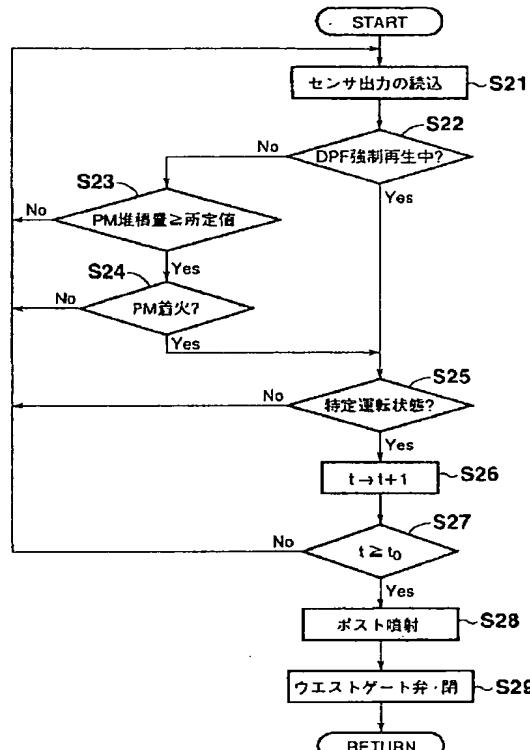
【図2】



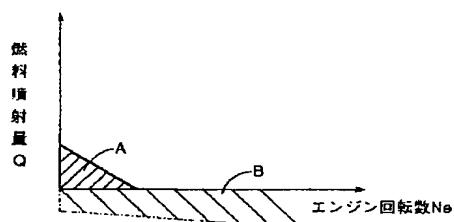
【図3】



【図4】



【図5】



## フロントページの続き

(51) Int.CI.<sup>7</sup> 識別記号  
F 0 2 D 41/38  
43/00 3 0 1

F I テーマコード<sup>7</sup> (参考)  
F 0 2 D 43/00 3 0 1 H 3 G 3 0 1  
3 0 1 R  
3 0 1 T  
F 0 2 B 37/12 3 0 1 A

(72)発明者 川谷 聖  
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内  
(72)発明者 平沼 智  
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内  
(72)発明者 河合 健二  
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72)発明者 橋詰 剛  
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内  
(72)発明者 百目木 礼子  
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

F ターム(参考) 3G005 DA02 EA15 EA16 FA35 GA04  
GB25 GB28 GD03 GD08 HA05  
HA18 JA02 JA16 JA24 JA28  
JA39  
3G084 AA01 BA08 BA13 BA15 CA06  
DA10 DA19 EB02 EB16 EC03  
FA06 FA10 FA27 FA33  
3G090 AA02 BA01 CA04 CB02 DA04  
DA12 DA18 DB07 EA02 EA05  
3G091 AA02 AA10 AA18 AB02 AB13  
BA08 CB02 CB03 DA02 DB10  
EA01 EA07 EA17 EA32 FA19  
HA15 HA36 HA37 HB06  
3G092 AA02 AA18 AB03 BB01 BB06  
BB13 DB03 DE03S DG07  
EA01 FA18 GA13 HD01Z  
HD08Z HE01Z HF08Z HF26Z  
3G301 HA02 HA06 HA11 JA24 KA00  
KA16 KA26 LB11 LC01 MA23  
NA08 PD11Z PD14Z PE01Z  
PF03Z PF05Z